

***SOHALARARO  
ELEKTRON ILMIY  
JURNAL***

**2025**

## MUNDARIJA

<b>МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ФРАГМЕНТАЦИИ N,N'-ГЕКСАМЕТИЛЕН БИС-[(ОРТО-КРЕЗОЛИЛО)-КАРБАМАТА].....</b>	<b>2</b>
Махсумов Абдухамид Гафурович ,Менглиев Шерзод Шоимович, Азаматов Уткирбек Рашидович, Машаев Элдор Эргашвой угли	
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ.....</b>	<b>14</b>
Хурмаматов Абдуғаффор Мирзабдуллаевич, Юсупова Надира Кайпбаевна, Бердимбетов Саламат Бахытбаевич	
<b>OKSIETILIDENDIFOSFON KISLOTA ASOSIDAGI KORROZIYA INGIBITORLARINI OLISH.....</b>	<b>21</b>
Obidov Shoyunus Botir o'g'li, Qodirov Hasan Irgashevich, Rahimov Xusniddin Nurboboevich, Mashaev Eldor Ergashvoy o'g'li	
<b>BETTA-PROPARGILOKSINAFTALINNI 2-BROM-4-NITROFENILAZID BILAN HALQALANISH REAKSIYASINI O'RGANISH.....</b>	<b>33</b>
Shomurodov Anvar Irkinovich, Ismailov Boburbek Maxmudjanovich, Maxsumov Abdulhamid Gofurovich, Obidov Shoyunus Botir o'g'li	
<b>Zn-НТФ+ОЭДФ СИНТЕЗИ ВА УЛАР АСОСИДАГИ САМАРАЛИ КОРРОЗИЯ ИНГИБИТОРЛАРИ КОМПОЗИЦИЯЛАРИ.....</b>	<b>41</b>
Обидов Шоюнус Ботир ўғли, Кодиров Хасан Иргашевич, Эргашев Жасурбек Рахимжон ўғли, Омонов Шерзод Абдураим ўғли, Абдувохидов Икболжон Курбоналиевич	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ АЛКОГОЛИЗА ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ АЛКОГОЛИЗА ВТОРИЧНОГО ПОЛИКАРБОНАТА.....</b>	<b>47</b>
Юсупова Маликахон Косимовна, Мамаджонова Махфора Абдулхокимовна, Эгамбердиев Сохибжон Абдулкасимович, Абдувохидов Икболжон Курбоналиевич	

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ

**Хурмаматов Абдуғаффор Мирзабдуллаевич**

*д.т.н., проф., Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического  
университета имени И. Каримова, Республика Узбекистан, город Алмалык*

*E-mail: [gafuri\\_19805@mail.ru](mailto:gafuri_19805@mail.ru)*

**Юсупова Надира Кайпбаевна**

*д.ф.т.н., доц., Институт общей и неорганической химии АН РУз, г. Ташкент*

*E-mail: [nadira\\_87@mail.ru](mailto:nadira_87@mail.ru)*

**Бердимбетов Саламат Бахытбаевич**

*Докторант, Ташкентский химико-технологический институт, г. Ташкент*

*E-mail: [berdimbetovsalamat@mail.ru](mailto:berdimbetovsalamat@mail.ru)*

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследований по производству керамзита путем смешивания нефтешлама и бентонита. Рассмотрены различные пропорции компонентов и их влияние на свойства полученного материала. Эксперименты включали перемешивание, сушку при 100–120 °С и нагрев при 1000 °С. Установлено, что оптимальное соотношение компонентов составляет 20%-80%. Данный состав обеспечивает лучшую пластичность, отсутствие трещин и хорошие физико-механические характеристики. Полученные результаты могут быть использованы для разработки технологии переработки нефтешлама в строительные материалы.

**Ключевые слова:** нефтешлам, керамзит, бентонит, строительные материалы.

**Введение.** Анализ минерального состава глины и отходов производства керамзита показывает, что алюмосиликатные материалы, образующиеся при температурах 400–500 °С, представлены неполными структурными фазами. С ростом высокотемпературного воздействия увеличивается и концентрация рентгеноаморфного материала, который можно отнести к стеклофазе [1,2].

Анализ показал, что технологические процессы при производстве строительного керамзита, независимо от способа получения и фракционного состава получаемого продукта, приводят к выбросу вредных веществ как в атмосферу, так и в воздух рабочих помещений. Так, при работе печей в атмосферу выделяется пыль, продукты сгорания природного газа, избыточное тепло. Пыль также попадает в производственные помещения и воздух при других технологических операциях [3,4].

Нефтешлам, который из-за своего состава трудно сжигать и не представляет ресурсной ценности, может быть эффективно использован при производстве популярного строительного материала – керамзита. Такой подход является как экологически чистым, так и экономически выгодным. Аналогичным образом, другие опасные отходы, такие как гальванический шлам (отходы от обработанных реагентом гальванических стоков) и зола с тяжелыми металлами от процессов пиролиза, также могут быть утилизированы с использованием этого метода [5,6].

Целью данного исследования является изучение свойств геополимерного бетона путем замены обычного крупного заполнителя на легкий керамзитовый заполнитель. Основная цель состоит в том, чтобы уменьшить структурный вес бетона с использованием керамзитового заполнителя, который является легким, химически стойким, огнестойким и простым в обращении и транспортировке.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  (раствор силиката натрия) и  $\text{NaOH}$  (гидроксид натрия) используются для процесса полимеризации при 10 молярности  $\text{NaOH}$ . Обычный крупный заполнитель частично заменяется керамзитовым заполнителем в различных пропорциях: 0%, 20%, 40%, 60%, 80% и 100%. Образцы геополимерного бетона, изготовленные с использованием легкого вспученного глиняного заполнителя, такого как кубы, цилиндры и призмы, были испытаны на прочностные характеристики на 3-й, 7-й и 28-й дни, и были получены результаты для различных процентов замены. Результаты показывают, что примерно 35% веса уменьшается по сравнению с обычным геополимерным бетоном при 80% замене вспученным глиняным заполнителем [7,8].

Вспученная глина (вспученный глинистый заполнитель, ЕСА) — это искусственный заполнитель, получаемый путем вспучивания глины, сланца или аргиллита при температурах 900–1250 °С [9,10]. Он был запатентован под названием «Haydite» в 1917 году и использовался при строительстве

SS Selma в 1919 году. Технология вспученной глины широко применяется в производстве легкого бетона во всем мире.

**Методы и материалы.** Мы провели несколько экспериментов по производству керамзита путем смешивания нефтешлама с бентонитом. В данном случае мы смешали нефтешлам и бентонит в разных пропорциях и в итоге нашли оптимальный вариант. Мы провели этот эксперимент при соотношениях 5%-95%, 10%-90%, 15%-85%, 20%-80%, 25%-75% и 30%-70%. Первоначально мы взяли 5% нефтешлама, 95% бентонита, т.е. общую смесь в 100 граммов, смешали их, а затем высушили. Особое внимание следует уделять перемешиванию и сушке, так как если масса перемешана недостаточно хорошо, она может расплавиться при нагревании до высоких температур. Если его не высушить должным образом, при нагревании до высоких температур на его поверхности могут появиться трещины. Для обеспечения хорошего перемешивания массы ее перемешивали миксером и сушили в сушилке марки СНОЛ-2,5.2,5.2,5/2М при температуре 100–120°C в течение 2 часов с последующим нагреванием в муфельная печь марки SN 375334-2019 на различные температуры от 300 градусов до 1050 градусов. После тщательного перемешивания и высушивания массы измеряли ее массу перед переносом в муфельную печь, а также измеряли массу после нагрева. Причина, по которой мы выбрали температуру 100-120°C в процессе сушки, заключается в том, что влага из смеси может высвобождаться медленно и равномерно, что предотвращает образование внутренних трещин в массе. Сушка при более низких температурах занимает больше времени и удлиняет производственный процесс, тогда как более высокие температуры могут ухудшить качество продукции из-за быстрого испарения. Оптимальным вариантом нагрева нами признан нагрев при температуре 1000 °C в течение 2 часов, так как в этом диапазоне температур начинается минерализация бентонита и формируются необходимые прочностные и теплопроводные свойства керамзита. При очень высоких температурах (например, 1050°C и выше) смесь деформируется, что отрицательно сказывается на качестве продукта. Время нагрева достаточно для приготовления продукта до желаемой внутренней текстуры, не допуская его перегорания.

**Результаты и обсуждение.** В ходе экспериментов нефтешлам и бентонит смешивались в различных соотношениях: 5%-95%, 10%-90%, 15%-85%, 20%-80%, 25%-75%, 30%-70%, и был найден один оптимальный вариант выбран. Мы также проанализировали массы этих смесей до и после нагревания. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Изменение массы до и после нагревания ( $t = 1000^{\circ}\text{C}$ )**

Соотношение нефтешлама и бентонита, %	Масса до нагрева, гр	Масса после нагрева, гр
5% - 95%	11,85	10,95
10% - 90%	10,55	9,35
15% - 85%	14,50	12,30
20% - 80%	14,75	12,20
25% - 75%	12,45	10,00
30% - 70%	14,70	11,35

Из таблицы 1. видно что, после нагрева масса смеси 5%-95% нефтяного шлама и бентонита уменьшилась с 11,85 г до 10,95 г, смеси 10%-90% уменьшилась с 10,55 г до 9,35 г, а смеси 15%-85% уменьшилась с 14,50 г до 12,30 г, смесь 20%-80% от 14,75 г до 12,20 г, смесь 25%-75% от 12,45 г до 10,00 г, а смесь 30%-70 % и снизился с 14,70 грамма до 11,35 грамма.

В качестве оптимального соотношения мы взяли 20%-80%. Потому что в этих пропорциях пластичность смеси хорошая, что позволяет легко формировать формы. Смесь 20%-80% имела наилучшую пластичность и не образовывала трещин в процессе формования. По мере увеличения количества нефтешлама необходимо иметь достаточное количество бентонита в качестве связующего материала. При соотношении 30%-70% масса будет недостаточно прочной из-за высокого содержания масляного шлама. Трещины чаще встречались в смеси 30%-70%, что связано с более высоким содержанием нефтяного шлама.





**Рисунок 1. Внешний вид смеси нефтешлама и бентонита после нагревания**

На рисунке 1. представлены внешние виды смесей после нагревания до температур от 300 °С до 1050 °С. В ходе анализа было выявлено, что при повышении температуры до 300°С все образцы имеют почти черный или темно-коричневый цвет, структура плотная, но на поверхности некоторых образцов могут появиться небольшие трещины, образцы с более высоким содержанием нефтешлама (25% и 30%) выглядят менее прочными, некоторые из них слегка размягчены или теряют форму, на этом этапе органические компоненты и летучие вещества еще не полностью удалены. При повышении температуры до 700°С образцы начинают приобретать светло-коричневый и темно-желтоватый оттенок, их структура становится более твердой и сухой, образцы содержанием нефтешлама (15% и 20%) сохраняют форму лучше, тогда как в образцах с 25% и 30% нефтешлама наблюдается потеря прочности, а некоторые начинают разрушаться, при этой температуре значительная часть летучих веществ и органических остатков, вероятно, уже полностью испарилась. При повышении температуры до 1000 °С смесь 20%–80% сохраняет форму и демонстрирует равномерное обжигание без трещин. В то же время смеси с

более высоким содержанием нефтешлама начинают разрушаться при повышении температуры: Смесь 25%–75% трескается при 1000 °С. Смесь 30%–70% полностью разрушается.

Таким образом, при 300°С материал все еще богат органическими остатками и остается мягким, тогда как при 700°С он становится значительно тверже, и изменения в цвете становятся заметными. С увеличением температуры структура материала укрепляется, однако при высоком содержании нефтешлама на более высоких температурах начинают проявляться трещины и разрушения.

#### Заключение

В результате проведенных экспериментов был установлен оптимальный состав смеси для производства керамзита из нефтешлама и бентонита. Оптимальное соотношение компонентов составляет 20%–80%, что обеспечивает: Высокую пластичность и легкость формования, отсутствие трещин на поверхности готового продукта, сохранение массы и формы после нагревания.

Сушка при 100–120 °С и нагрев до 1000 °С в течение 2 часов позволяют достичь необходимых физико-механических характеристик. Данный метод переработки нефтешлама представляет собой экологически безопасный и экономически эффективный способ получения строительных материалов.

#### Литература:

1. Khurmatov A.M., Yusupova N.K., Berdimbetov S.B., Alimov N.P. / "The influence of the solvent quantity on the separation of light hydrocarbon fractions" UNIVERSUM: Технические науки. Выпуск: 6(123) Июнь Москва 2024. Часть 7. С 43-48.  
<https://doi/10.32743/UniTech.2024.123.6.17790>
2. Кисленко Т.А. Совершенствование систем обеспыливания в производстве керамзита. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Волгоград, 2015. 126 с.
3. Интервью с Михаилом Морозовым, менеджером ООО «Экорос». 19.09.2013.  
[http://www.cleandex.ru/opinion/2013/09/19/keramzit\\_iz\\_nefteshlamovyh\\_othodov](http://www.cleandex.ru/opinion/2013/09/19/keramzit_iz_nefteshlamovyh_othodov).
4. А. Паланисами, Д. Джебегисваран, В. Прабакарэн и Ч. Саминатан. Экспериментальное исследование легкого геополимерного бетона с использованием керамзитового заполнителя. Доклад на конференции. Труды Международной конференции по инновационным технологиям для чистого и устойчивого развития (ICITCSD – 2021). С. 491–502.
5. Khurmatov A.M., Yusupova N.K., Alimov N.P., Berdimbetov S.B., Khametov Z.M. / "Method for Increasing the Volume of Hydrocarbon



Raw Materials through Waste Processing” ISSN 0012-5008, Doklady Chemistry, 2024, Vol. 515, Part 1, pp. 1–7. © Pleiades Publishing, Ltd., 2024. <https://doi.org/10.1134/S0012500824600627>

6. Xurmamatov A.M., Yusupova N.K., Mallabayev O.T., Mirhamitova D.X. Physicochemical Properties of Light Ractions Which Released During the Distillation of Diluted Oil Sludge. Nat. Volatiles & Essent. Oils, 2021, Vol. 8(5), pp. 10688 – 10693.

7. Khurmamatov A.M., Burieva Z.R., Yusupova N.K., Mallabaev O.T. Study of Physico-Chemical Properties of Technical Water of Separated Oil Sludge. Scientific and Technical Journal of the Namangan Institute of Engineering and Technology, 2022, Vol. 7, Issue 2, pp. 166-172.

8. Khurmamatov A.M., Yusupova N.K., Boymirzaev T.T. Intensification of the Bitumen Production Process. IJIAET. International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology, 2021, Vol. 1, Issue 5, pp. 65-69.

9. Khurmamatov A.M., Yusupova N.K., Khametov Z.M. Results of the Study of Hydrodynamics of Bitumen Production Processes. Scientific and Technical Journal FerPI-Fergana, 2021, Vol. 24, No. 1, Special Issue, pp. 184-188.

10. A.M. Khurmamatov, N.K. Yusupova, A.U. Auesbaev, S.S. Abdurakhimov. Results of a study on the treatment and separation of water from hydrocarbon waste// Журнал: «Processes of petrochemistry and oil refining», Vol.24, No.3, 2023. – С. 421-430.